

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-065890  
(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.CI.

G01R 31/26

G01R 31/28

(21)Application number : 10-240822  
(22)Date of filing : 26.08.1998

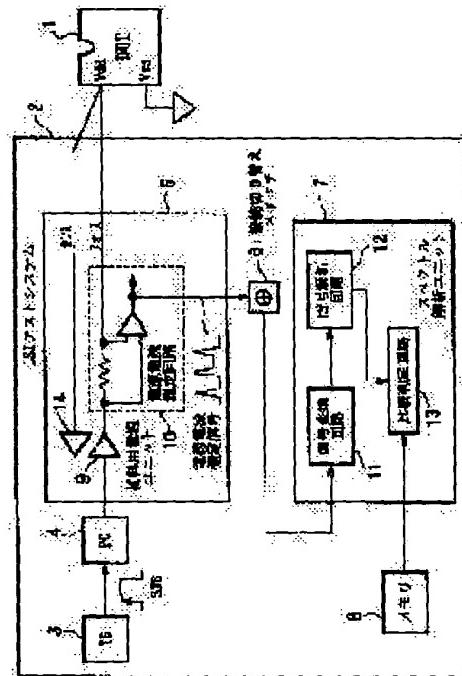
(71)Applicant : ANDO ELECTRIC CO LTD  
(72)Inventor : HANASHIMA MITSUTADA

## (54) LSI TEST SYSTEM

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an LSI test system capable of shortening the measurement time.

SOLUTION: An LIS test system 2 is provided with a power supply circuit 9 to supply the power to a device 1 to be measured, a test signal generating circuit 4 to transmit the test signal to the device 1 to be measured, a power supply current measurement circuit 10 to measure the waveform of the power supply current to be supplied from the power supply circuit 9, a signal conversion circuit 11 to convert the measured waveform of the power supply current into the spectrum data, and a signal analysis circuit 12 to analyze a failure of the device 1 to be measured based on the converted spectrum data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-65890

(P2000-65890A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl.  
G 0 1 R 31/26  
31/28

識別記号

F I  
G 0 1 R 31/26  
31/28

マークト(参考)  
G 2 G 0 0 3  
M 2 G 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全4頁)

(21)出願番号

特願平10-240822

(22)出願日

平成10年8月26日(1998.8.26)

(71)出願人 000117744

安藤電気株式会社

東京都大田区蒲田4丁目19番7号

(72)発明者 花島 光忠

東京都大田区蒲田4丁目19番7号 安藤電  
気株式会社内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外9名)

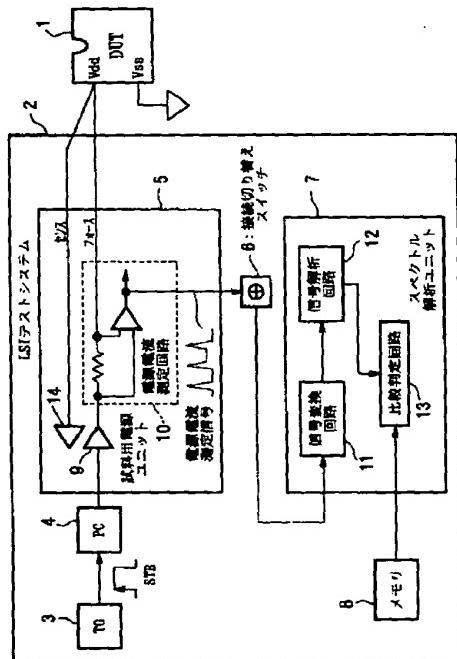
Fターム(参考) 2C003 AA07 AB02 AE06 AF02 AH02  
AH04 AH10  
2C032 AA00 AB00 AC03 AD06 AE08  
AE14 AG01 AH02

(54)【発明の名称】 LSIテストシステム

(57)【要約】

【課題】 検定時間を短縮できるLSIテストシステムを提供する。

【解決手段】 LSIテストシステム2に、被測定デバイス1に電源を供給する電源回路9と、被測定デバイス1にテスト信号を送信するテスト信号発生回路4と、前記電源回路9から供給される電源電流波形を測定する電源電流測定回路10と、測定された電源電流波形をスペクトルデータに変換する信号変換回路11と、変換されたスペクトルデータを基に前記被測定デバイス1の故障解析を行う信号解析回路12とを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被測定デバイスに電源を供給する電源回路と、  
被測定デバイスにテスト信号を送信するテスト信号発生回路と、  
前記電源回路から供給される電源電流波形を測定する電源電流測定回路と、  
測定された電源電流波形をスペクトルデータに変換する信号変換回路と、  
変換されたスペクトルデータを基に前記被測定デバイスの故障解析を行う信号解析回路とを有するLSIテストシステム。

【請求項2】 さらに、正常に動作する被測定デバイスから得たスペクトルデータを記憶するメモリと、  
このメモリに記憶されたスペクトルデータと、被測定デバイスから得られたスペクトルデータとを比較する比較回路とを有し、  
前記信号解析回路は、前記比較回路による比較結果を基に前記被測定デバイスの故障解析を行うことを特徴とする請求項1に記載のLSIテストシステム。

【請求項3】 少なくとも前記電源回路および電源電流測定回路および信号変換回路を複数有し、  
複数の電源電流測定回路と複数の信号変換回路との接続を自在に切り換えることができる切り替え手段を有することを特徴とする請求項1または2に記載のLSIテストシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LSIの故障検出および解析に用いられるLSIテストシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、LSI等の被測定デバイスにテストパターンを印加して、各テストパターン毎の静止電源電流を測定し、被測定デバイスの故障の有無を判定する装置があった。この装置においては、被測定デバイスの動作速度が高速化するのに伴って、装置が発生するテストパターンも高速化が可能になってきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この装置においては、テストパターン毎の静止電源電流の測定に時間を要していた。これは、静止電源電流の測定を行う回路で使用する部品の性能によって制限を受けるためであった。このため、測定においては、静止電源電流の測定回路が動作できる速度まで、テストパターンの発生速度を落としていた。このため、一連のテストパターンの静止電源電流を全て測定するには、かなりの時間を要していた。特に、一連のテストパターンが数万から数十万パターンで構成されている場合もあり、このような場合には測定に膨大な時間を要していた。

【0004】本発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、測定時間を短縮できるLSIテストシステムを提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、被測定デバイスに電源を供給する電源回路と、被測定デバイスにテスト信号を送信するテスト信号発生回路と、前記電源回路から供給される電源電流波形を測定する電源電流測定回路と、測定された電源電流波形をスペクトルデータに変換する信号変換回路と、変換されたスペクトルデータを基に前記被測定デバイスの故障解析を行う信号解析回路とを有するLSIテストシステムである。

【0006】請求項2に記載の発明は、さらに、正常に動作する被測定デバイスから得たスペクトルデータを記憶するメモリと、このメモリに記憶されたスペクトルデータと、被測定デバイスから得られたスペクトルデータとを比較する比較回路とを有し、前記信号解析回路は、前記比較回路による比較結果を基に前記被測定デバイスの故障解析を行うことを特徴とする請求項1に記載のLSIテストシステムである。

【0007】請求項3に記載の発明は、少なくとも前記電源回路および電源電流測定回路および信号変換回路を複数有し、複数の電源電流測定回路と複数の信号変換回路との接続を自在に切り換えることができる切り替え手段を有することを特徴とする請求項1または2に記載のLSIテストシステムである。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態の構成を図1に示す。図中の1は、被測定LSIである。この被測定LSI1をテストするLSIテストシステム2は、タイミング発生ユニット3、制御ユニット4、試料用電源ユニット5、接続切り替えスイッチ6、スペクトル解析ユニット7、メモリ8を有する。図示していないが、試料用電源ユニット5およびスペクトル解析ユニット7は、複数設けられている。

【0009】試料用電源ユニット5は、試料用電源9、電源電流測定回路10、電源電圧測定回路14を有する。また、スペクトル解析ユニット7は、信号変換回路11、信号解析回路12、比較判定回路13を有する。

【0010】タイミング発生ユニット3は、制御ユニット4に接続されている。制御ユニット4は、試料用電源ユニット5に接続されているとともに、図示していない接続線によって被測定LSI1の各入力端子と接続されている。

【0011】制御ユニット4は、試料用電源ユニット5に内蔵されている試料用電源9に接続されている。試料用電源9の出力は、電源電流測定回路10を経由して被測定LSI1の電源端子に接続されている。この電源端子は、電源電圧測定回路14の入力にも接続されてい

る。電源電流測定回路10の出力は、接続切り替えスイッチ6の一端に接続されている。図示していない複数の試料用電源ユニットに内蔵された電源電流測定回路の出力もまた、接続切り替えスイッチ6の一端に接続されている。

【0012】接続切り替えスイッチ6の他端は、スペクトル解析ユニット7に内蔵された信号変換回路11に接続されているが、これは図示していない複数のスペクトル解析ユニットでも同様である。信号変換回路11の出力は信号解析回路12に接続され、信号解析回路12の出力は比較判定回路13に接続されている。また、比較判定回路13は、メモリ8とも接続されている。

【0013】次に、本実施形態の動作を説明する。タイミング発生ユニット3はタイミング信号を出力し、このタイミング信号は制御ユニット4に入力される。制御ユニット4は、このタイミング信号に従って動作し、試料用電源ユニット5に内蔵された試料用電源9を制御する。また、前記制御ユニット4は、前記タイミング信号に従って、不図示の接続線を経由して、被測定LSI1の各入力端子へテストバタンを送信する。

【0014】試料用電源ユニット5に内蔵された試料用電源9が出力する電源は、電源電流測定回路10を経由して被測定LSI1の電源端子に供給される。この電源端子には、電源電圧測定回路14も接続されていて、印可されている電源電圧が検出され、あらかじめ設定された電源電圧となるように試料用電源9が制御される。試料用電源ユニットは複数設けられているので、複数の電源電圧を必要とするLSI1、例えば+5Vで駆動される回路と+3.3Vで駆動される回路が混在するLSI1であっても、このLSI1に電源を供給することができる。

【0015】電源電流測定回路10は、前記制御ユニット4が出力するテストバタンに同期して電源電流波形を測定し、測定された電流波形を接続切り替えスイッチ6を経由して信号変換回路11へ送る。接続切り替えスイッチ6には複数の電源電流測定回路および信号変換回路が接続されており、複数の電源電流測定回路が outputする電流波形を複数の信号変換回路へそれぞれ送ることができる。

【0016】信号変換回路11は、送られた電流波形を周波数成分毎の信号に変換し、スペクトルデータを出力する。出力されたスペクトルデータは、信号解析回路12に入力される。

【0017】信号解析回路12に入力されたスペクトルデータは、比較判定回路13へ送られる。一方、メモリ8にはあらかじめ正常なLSI1のスペクトルデータが記憶されており、この正常なLSI1のスペクトルデータも比較判定回路13に送られる。比較判定回路13は、送

られた両者のスペクトルデータを比較し、比較結果を信号解析回路12に返送する。信号解析回路12は、返送された比較結果を基に、被測定LSI1の故障解析を行う。

【0018】被測定LSI1に何らかの故障、例えば内部回路の配線が短絡していたり、切れたりすれば、正常なLSIでは観測されない異常な電源電流波形が観測される。その結果、電源電流波形を変換して得られるスペクトルデータにも、正常なLSIと故障したLSI1とで差異がでてくる。この差異を基に、被測定LSI1に故障があるか否かを判定し、故障がある場合には、この故障を解析する。

【0019】前記テストバタンを印加したときに流れ、被測定LSI1の故障に起因する静的電流は、テストバタンを繰り返し印加すると、印可周期毎に流れるので、この電源電流波形を周波数成分に変換したスペクトルには、前記印可周期に対応した成分が現れる。一方、正常なLSI1にも存在する内部トランジスタのスイッチング電流は、前記の故障に起因する静的電流とは異なった周波数成分をもつので、これらを区別して故障を検出できる。

【0020】なお、本実施形態においては、複数の試料用電源ユニット5およびスペクトル解析ユニット7を搭載しているので、複数のLSIを同時に試験することも可能である。

#### 【0021】

【発明の効果】本発明によると、スペクトルの観測によって故障検出が可能となり、時間をかけて静止電源電流を測定する必要がなくなり、短時間で故障検出が可能となった。さらに、短時間で故障の検出ができるることによって、LSI試験のコスト削減も可能となった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるLSIテストシステムのブロック図である。

#### 【符号の説明】

1 被測定LSI (被測定デバイス)	2 LSI
テストシステム	
3 タイミング発生ユニット	4 制御ユニット
5 試料用電源ユニット	6 接続切り替えスイッチ
7 スペクトル解析ユニット	8 メモリ
9 試料用電源電流測定回路	10 電源
11 信号変換回路	12 信号解析回路
13 比較判定回路	

【図1】

